

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Dalam pembuatan logam besi diperlukan biji besi sebagai bahan baku utama. Biji besi yang masih berbentuk oksida harus melalui tahapan proses reduksi, dimana reduksi biji besi berlangsung pada temperatur yang sangat tinggi. Pada proses reduksi dibutuhkan bahan lain sebagai reduktor yang akan mengubah oksida besi dengan muatan tinggi menjadi oksida besi dengan muatan yang lebih rendah atau bahkan menjadi logam. Reduktor yang dapat digunakan dapat berupa C, CO, H<sub>2</sub> seperti yang ditunjukkan pada reaksi berikut.<sup>[1]</sup>



Indonesia memiliki sumber daya cadangan biji besi terbilang cukup banyak. Sehingga untuk pembuatan logam besi tidak susah untuk mencari bahan baku utamanya. Dapat dilihat dari Tabel 1.1 di bawah ini.

**Tabel 1.1** Rekapitulasi biji besi di Indonesia pada tahun 2013 (Ton) <sup>[2]</sup>

KOMODITI	SUMBER DAYA				CADANGAN		PRODUKSI
	Hipotetik	Tereka	Tertunjuk	Terukur	Terkira	Terbukti	
Biji Nikel	196.944 .617	917.470. 278	971.127 .998	715.575 .474	883.693 .230	144.952. 748	33 Juta (8.5 juta diolah)
Biji Bauksit	43.530. 000	304.037. 602	98.554	367.751 .463	140.660 .950	152.855. 621	40 Juta (1.7 Juta diolah)
Biji Timah	440.675 .000	7.553.00 0	432.461	760.179	2.473	801.243. 474	.
Biji Besi	346.839 .051	52.788	44.568. 479	199.662 .151	42.396. 066	5.793.48 9	12.8 Juta
Konsentrat Pasir Besi	182.362 .724	10.78892 57	219.961 .279	46.023. 872	143.308 .193	30.502.4 19	.

Biji Tembaga	14.910.117	8.490.963.164	350.532.611	3.178.763	46.859.000	3.031.811.377	80 Juta (semua diolah)
Biji Seng	25.318.900	573.316.335	71.640.000	17.182.202	2.119.090	9.125.000	.

Dengan cadangan biji yang terbilang cukup banyak ini dapat disimpulkan akan mempermudah pembuatan logam besi, sehingga ketersediannya di Indonesia tidak perlu dikhawatirkan lagi. Akan tetapi, logam besi ini tidak diperoleh secara langsung melainkan ada proses yang harus dilakukan.

Untuk mendapatkan logam besi diperlukan proses reduksi, dimana proses reduksi ini terbagi menjadi 2, yaitu reduksi langsung dan tidak langsung. Reduksi langsung (*direct reduced iron*) menggunakan gas reduktor seperti gas hidrogen atau gas CO. Reduksi tidak langsung menggunakan tungku pelebur yang biasa disebut tanur tinggi (*blast furnace*).

Peraturan Pemerintah (PP) Nomor 1 tahun 2014 dan Peraturan Menteri (Permen) ESDM Nomor 1 tahun 2014 yang merupakan turunan dari UU Mineral dan Batubara (Minerba) Nomor 4 tahun 2009<sup>[3]</sup>. Agar dapat diekspor, produk mineral tersebut wajib diolah terlebih dahulu di dalam negeri. Hal ini ditempuh guna meningkatkan nilai tambah mineral dan untuk menunjang program pengembangan industri lanjutan dari bahan pertambangan (hilirisasi industri) yang sedang dicanangkan pemerintah.

Biji besi memiliki cadangan yang cukup besar yang harus diolah untuk menjadi *sponge iron*. Pengolahan yang dilakukan sebaiknya mudah dijangkau dan dapat dilaksanakan oleh masyarakat Indonesia, oleh karena itu seharusnya terdapat teknologi yang sederhana untuk mengolah biji besi untuk mendapatkan *sponge iron* dan *pig iron*. Biji besi diperoleh dari alam dalam bentuk oksida besi dan pengolahan biji besi dilakukan untuk mengurangi oksigen, sehingga disebut proses reduksi.

Banyak penelitian sebelumnya tentang reduksi biji besi dengan reduktor batu bara. Akan tetapi dengan penggunaan batu bara terus menerus menyebabkan ketersediaan batu bara itu sendiri semakin berkurang dan untuk harga batu bara terbilang cukup mahal. Oleh sebab itu penelitian kali ini menggunakan reduktor

biomassa pada proses reduksi langsung dengan dilakukannya pengaruh rasio massa, temperatur, waktu proses dan lain-lain. Sehingga ditemukannya reduktor yang dapat menggantikan penggunaan batu bara. Sehingga didapatkan logam besi yang berkualitas baik dan menghemat biaya produksi, agar industri kelas menengah dapat berperan penting dalam pengolahan biji besi. Penelitian ini dilakukan di Universitas Indonesia Departement Metallurgi dan Politeknik Negeri Jakarta.

### 1.2 Tujuan

1. Membandingkan karakteristik *peak* yang muncul pada grafik hasil XRD.
2. Mengetahui Konsentrasi Fe murni yang dihasilkan dalam proses reduksi langsung.
3. Mengetahui hasil reduksi dengan reduktor arang sekam padi.

### 1.3 Manfaat

1. Diharapkan nilai jual sekam padi dapat meningkat.
2. Mengurangi ketergantungan pemakaian pada batu bara.

### 1.4 Batasan Masalah

1. Material yang digunakan biji besi yaitu *Limonite* yang diambil dari LIPI
2. Temperatur yang digunakan konstan yaitu 1000°C
3. Rasio massa yang digunakan 1 : 9 dan 3 : 7

### 1.5 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan adalah sebagai berikut :

**Bab I : Pendahuluan.** Bab ini menjelaskan tentang latar belakang, tujuan, manfaat, batasan masalah, dan sistematika penulisan laporan.

**Bab II : Tinjauan Pustaka.** Bab ini menjelaskan tentang teori dasar yang menjadi acuan untuk penulisan laporan.

**Bab III : Metodologi Penelitian.** Bab ini berisikan tentang tatalaksana tugas akhir yang berisi diagram alir penelitian, alat dan bahan yang digunakan, prosedur pelaksanaan penelitian, dan indikator capaian pada tugas akhir.

**Bab IV : Hasil dan Pembahasan.** Bab ini menjelaskan tentang data dan hasil pengujian yang telah dilakukan, membandingkannya dengan teori serta hasil penelitian.

**Bab V : Penutup.** Bab ini menjelaskan tentang kesimpulan akhir dan saran-saran yang direkomendasikan berdasarkan pengalaman dilapangan untuk perbaikan pengujian selanjutnya.

### 1.6 Penelitian Yang Pernah Dilakukan

Road map penelitian ini berkaitan dengan penelitian reduksi bijih besi dengan pereduktor biomass. Penelitian yang dilakukan oleh Dafmiko, menggunakan reduktor arang kayu dengan variasi temperature 700°C, 800°, 900°C dan 1000°C dan rasio masa masing-masingnya 1:2 dan 1:4. Menggunakan sampel awal bijih besi laterit yang di uji XRD terlebih dahulu dan di bandingan dengan uji XRD dari sampel-sampel yang telah disiapkan dengan pereduktor arang kayu. Dan setelah itu juga dibandingkan antara variasi temperatur dan rasio massa terjadi reduksi langsung. <sup>[18]</sup>

Penelitian yang telah dilakukan oleh Muhammad Fajar Ramadhan, membuat penelitian tentang pengaruh arang ampas tebu sebagai pereduktor pada reduksi langsung bijih besi dengan memvariasikan rasio masa yaitu 1:1, 1:2. 1:3, dan 1:4 dengan variasi temperature 700°C dan 1000°C. Setelah sampel disiapkan nantinya akan dianalisa menggunakan alat XRD dan dibandingkan pada data awal bijih besi sebelum di beri reduktor. Kemudian juga dianalisa pada rasio massa berapa dan pada temperatur berapa terjadinya reduksi langsung yang optimal. <sup>[19]</sup>